

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公告

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平5-71894

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成5年(1993)10月8日

G 01 L 9/12

9009-2F

発明の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 圧力検出器

⑰ 特 願 昭62-175982

⑱ 公 開 平1-21330

⑲ 出 願 昭62(1987)7月16日

⑳ 平1(1989)1月24日

㉑ 発 明 者 小 畠 大 介 大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社纖維加工  
研究所内

㉒ 出 願 人 帝 人 株 式 会 社 大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

㉓ 代 理 人 弁 理 士 前 田 純 博

㉔ 審 査 官 森 雅 之

㉕ 参 考 文 献 特 開 昭62-81539 (J P, A) 特 開 昭51-125858 (J P, A)

1

2

## ㉖ 特許請求の範囲

1 測定すべき圧力又は差圧を受けて変位するダイヤフラムに連動する移動電極と、これに対向して配置した固定電極との間の静電容量が、前記ダイヤフラムに作用する圧力の差に応じて変化する  
5 ことを検出するようにしたダイヤフラム式の圧力検出器において、前記ダイヤフラムを一方の表面を導電性物質で処理した高分子フィルムとし、その導電性物質で処理しない他方の面が圧力の差が零の時固定電極の略全面に接するように配置し、  
10 該導電性物質を移動電極としたことを特徴とする圧力検出器。

2 前記ダイヤフラムを高分子フィルム上に導電性物質層を積層した導電性フィルムとした特許請求の範囲第1項記載の圧力検出器、

3 前記固定電極は、付属回路用のプリント基板上に形成され、前記ダイヤフラムがその上に対向配置されている特許請求の範囲第1項又は第2項記載の圧力検出器。

## ㉗ 発明の詳細な説明

## (発明の利用分野)

本発明は静電容量変化により圧力又は差圧を測定するダイヤフラム式の圧力検出器に関し、特に数10mmAq程度の微圧微差圧測定に適した圧力検出器に関する。

(従来技術)

従来の微圧検出方式の内、ダイヤフラム式はダイヤフラムにステンレス等の金属材料を用いておりその金属の剛性からして微圧を検出する為には受圧面積を大きくする必要があり小型化する為には限界であり、又価格も高価である。

又感度を高くする為にはダイヤフラムの厚みを薄くする必要があり、おのずと耐圧は弱くなる。

一方、ペロー式では微圧検出は可能であるが寸法が大きく、応答性は遅くなり、構造が複雑である為高価となる。

一方、半導体式では受圧面積は小さく小型であるが、100mmAq以下の微差圧検出は困難であり、又高価である。

(発明が解決しようとする問題点)

15 従来の微圧検出器では前述のごとく、受圧面積を大きくすると微圧検出は可能である小型化が困難であり、受圧面積を小さくすると小形は可能であるが微圧検出が困難であつたり、耐圧を犠牲にして小型化せざるを得ない。

20 本発明はこの様な状況に鑑みなされたもので、数10mmAq以下更には数10mmAq以下の微圧が感度良く小型で安価に検出できる圧力検出器を提供することを目的とするものである。

(問題を解決するための手段)

25 上述の目的は以下の本発明によつて達成される。すなわち、本発明は、測定すべき圧力又は差

(2)

特公 平 5-71894

3

4

圧を受けて変位するダイヤフラムに連動する移動電極と、これに対向して配置した固定電極との間の静電容量が、前記ダイヤフラムに作用する圧力の差に応じて変化することを検出するようにしたダイヤフラム式の圧力検出器において、前記ダイヤフラムを一方の表面を導電性物質で処理した高分子フィルムとし、その導電性物質で処理しない他方の面が圧力の差が零の時固定電極の略全面に接するように配置し、該導電性物質を移動電極としたことを特徴とする圧力検出器である。

上述の本発明は前記現状を解決するため、ダイヤフラム式のダイヤフラムの改良に着眼し種々検討の結果、高分子フィルム、なかでも導電性を積層した導電性高分子フィルムが数10mAqというような微圧の検出に対しては、優れた弾性特性を有し、且つ静電容量検出に適した構造を有することを見出し、なされたものである。

以下、実施例に基づいて、本発明の詳細を説明する。

第1図は本発明の一実施例の微圧・微差圧の検出に好適な圧力検出器の側断面図と正面図、第2図はその分解図、第3図はその各部品の矢視図である。

図において、1が表面を移動電極となる導電性物質2で処理した高分子フィルムの受圧ダイヤフラムで、セットした時後述の固定電極により若干張力が付与される所定の半径の円形としてある。3'は付属検出回路が搭載されるプリント基板4に所定半径の円形パターンに形成された銅薄膜等からなる固定電極である。5は固定電極3のリード部で、固定電極3と共に形成される銅薄膜からなる。6は、受圧ダイヤフラム1の受圧部に相当する部分7が切り抜かれたプリント基板等の板体からなる中間枠で、受圧ダイヤフラム1に接する側には銅等の導電薄膜8が形成され、受圧ダイヤフラム1の周辺をプリント基板4との間に封止(受圧ダイヤフラム1は固定電極3の厚み分だけ延びた状態でセットされる。)固定すると同時に受圧ダイヤフラム1の動作空間を決め、且つ移動電極の導電性物質2の接続端子9を形成するようになっている。10は受圧ダイヤフラム1の一方の側へ圧力を導入するための導入口11に接続具10aを有するプラスチック等のカバーである。受圧ダイヤフラム1の他方の側への導入口12は

プリント基板4に形成されている。なお図の13は固定電極3の接続端子である。又接続端子9、13は図示省略した同じプリント基板4の部分に設けられた周知の静電容量検出回路に接続されている。

そしてプリント基板4の固定電極3上に受圧ダイヤフラム1をその導電性物質2を形成しない面が固定電極3側になるように重ね、次いで中間枠6をその導電薄膜8側が受圧ダイヤフラム1に接するように重ね、更にその上にカバー10を載置してボルト14により締付けることにより組み立てる。従つて、受圧ダイヤフラム1は固定電極3の厚み分だけ引張られた状態となる。これにより後述の通り、測定のヒステリシスの減少及び再現性の向上が得られる。なお、この際必要に応じて封止部にパッキン等を用いても良い。

以上の構成の圧力検出器において、移動電極2を兼ねる受圧ダイヤフラム1に使用する表面導電性物質で処理した高分子フィルムには、市販の導電薄膜を形成したフレキシブルプリント基板(FPC)、導電性フィルム、金属蒸着フィルム、等がそのまま利用でき、高分子フィルムの柔軟性を利用して受圧面積は小さくとも高感度に小型に安価に製作できるので、前述のごとく従来技術の問題を解決することができる。

第4図、第5図は上記構成において受圧ダイヤフラムに市販の透明導電性フィルム(帝人製商品名Tコートフィルム、Fタイプ)及びポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)にNi(ニッケル)の蒸着膜を積層した導電性フィルムを用いて測定した時の圧力と静電容量の関係の測定結果を示す。第4図は電極サイズは固定電極30φ、移動電極(ダイヤフラム)40φにおいて、用いる高分子フィルムの膜厚を変えた場合の特性の変化を測定した結果であり、第5図は高分子フィルタ膜厚75μmのTコートを用い電極サイズを変えた場合の特性の変化を測定した結果であり、共に横軸は圧力、縦軸は静電容量である。

図より数10mAq以下の範囲においてもヒステリシスもなく非常に高感度で且つ線型性、再現性も良い測定できることが理解できる。特に受圧ダイヤフラム1が固定電極3にその厚み分(本例35μm)だけ引張られた状態でセットすることによりヒステリシス、再現性が大巾に向上している

(3)

特公 平 5-71894

5

6

ことを確認した。従つて、受圧ダイヤフラム1は若干張力が付与された状態でセットされることが好ましく、更には該張力下で固定電極3に押し付けられた状態でセットされることが望ましい。又測定範囲、測定感度等は、用いる高分子フィルムの厚み、ダイヤフラムの面積等を設計することにより容易に所定のものに設定できることがわかる。

以上本発明を実施例に基いて説明したが本発明はかかる実施例に限定されるものではないことは云うまでもない。

高分子フィルムに設ける移動電極として、その全面に導電性層を積層したものを示したが、直線性の向上等のためパターン化した導電性物質の層を設けても良いことは云うまでもない。なお、この層の電気抵抗は実施例等から表面抵抗で数1000 $\Omega$ /□以下程度であれば良く、その膜厚は数 $\mu$ m以下、耐久性、生産性等の面から数1000Å以下程度が実用的である。又高分子フィルム自体も前述の市販品の他ポリエステル、ポリイミド、エポキシ樹脂等の各種高分子のフィルム上に移動電極となる金、銀、銅等各種金属又はその合金等の

導電性物質の層、すなわち導電性層を形成したものであれば適用であることは云うまでもない。なかでも、機械的寸法安定性に優れたポリエステルフィルム、特に二軸延伸したPETフィルム上に導電性層を形成したものが好ましい。

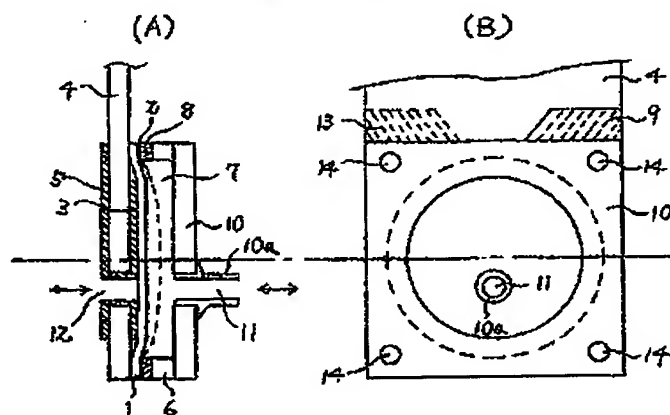
以上の通り、本発明は、導電性層を形成した高分子フィルムをダイヤフラムとした圧力検出器であり、コンパクトな構成で、従来測定が困難であった数100mmAq以下、特に数10mmAq以下の微圧、微差圧の検出が感度良く、且つ応答性も良く検出できるという作用を奏するもので、多方面に適用できるものである。

#### 図面の簡単な説明

第1図A、Bは実施例の側断面図と正面図、第2図は該実施例の分解図、第3図A～Dは該実施例の各部品の矢視図、第4図、第5図は実施例の圧力-静電容量変換特性の測定結果を示すグラフである。

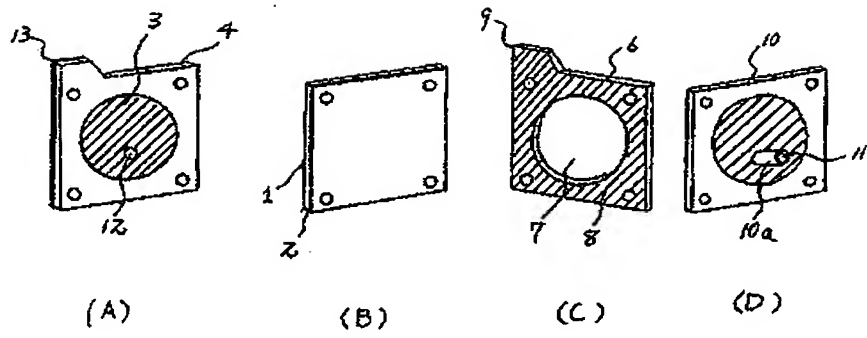
1：受圧ダイヤフラム（高分子フィルム）、  
2：移動電極（導電性物質）、3：固定電極、  
4：プリント基板、6：中間枠、10：カバー。

第 1 図



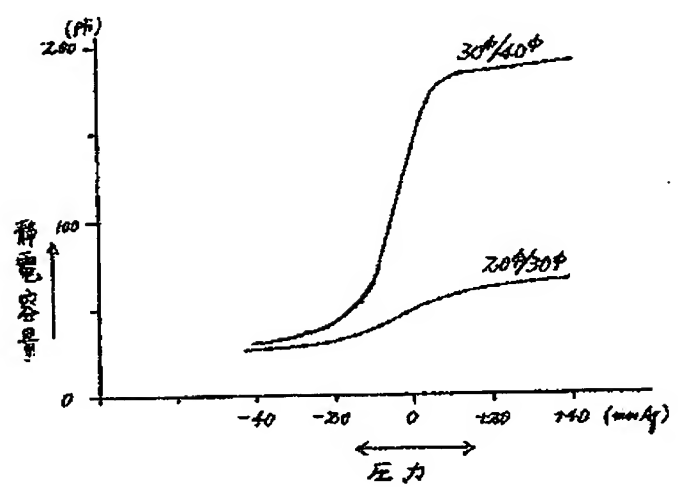
(4)

特公 平 5-71894

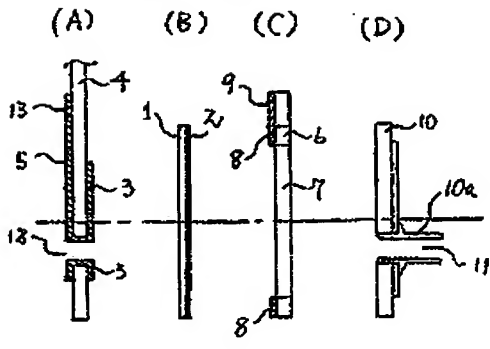


第 3 図

第 5 図



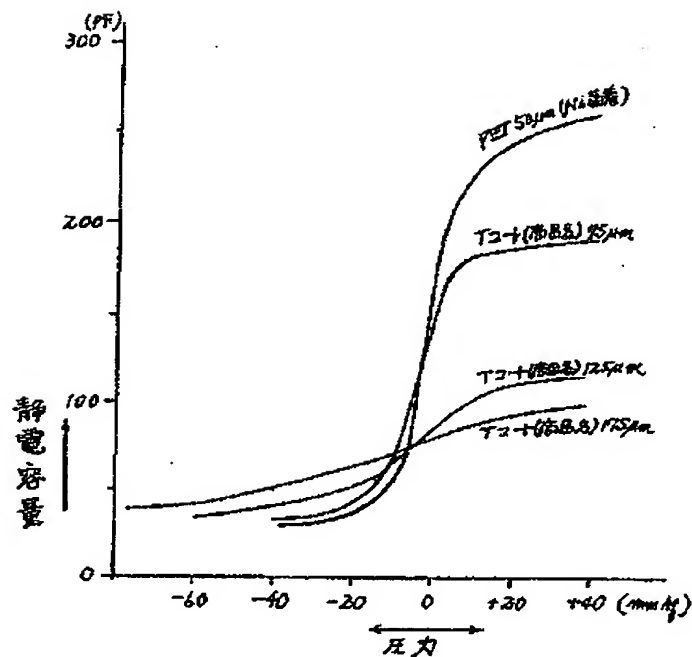
第 2 図



BEST AVAILABLE COPY

(5)

特公 平 5-71894



第 4 図